

PN : JP 08235641 19960913

AN : JP 07038628 19950227

ICM : G11B- 07/24

PA : SONY CORP

IN : OKI YUTAKA

IN : KASHIWAGI TOSHIYUKI

ET : OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURE

PURPOSE: To simplify the drive device of an **optical recording** medium and to enhance the productivity of the **optical recording** medium by a method wherein a light irradiation operation for a reproducing operation or (and) a **recording** operation from or (and) to a plurality of laminated information **recording** parts can be performed from the identical side of the **optical recording** medium.

CONSTITUTION: An **optical recording** medium is constituted in such a way that a first **recording** body 31 which comprises a first light semitransmissive information part 31M on one face of a first light transmissive substrate 31S and a second **recording** body 32 which comprises a second **reflective** information part 32M on one face of a second substrate 32 are bonded via a transparent layer 33 with sides which comprise the first and second information parts face to face.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

Disk Number : MIJP9609PAJ

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-235641

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 4 1	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 4 1 Z
7/26		8721-5D	7/26	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-38628

(22) 出願日 平成7年(1995)2月27日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大木 裕

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 柏木 俊行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

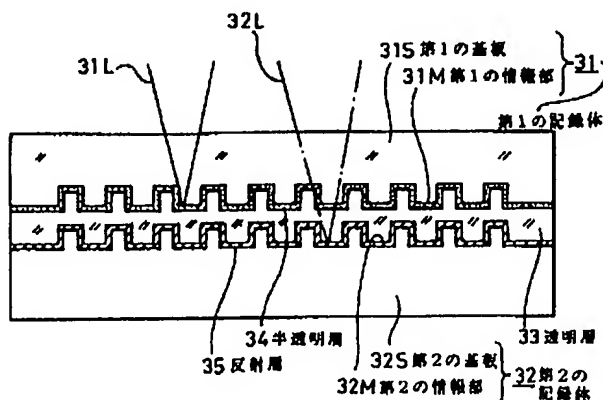
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 光学記録媒体とその製法

(57) 【要約】

【目的】 積層された複数の情報記録部に対する再生もしくは(および)記録のための光照射を光学記録媒体の同一側から行うことができるようにして、この光学記録媒体のドライブ装置の簡略化をはかることができるようにするとともに、光学記録媒体の量産性の向上をはかる。

【構成】 光透過性の第1の基板31Sの一方の面に、半光透過性の第1の情報部31Mを有する第1の記録体31と、第2の基板32の一方の面に、反射性の第2の情報部32Mを有する第2の記録体32とが、第1および第2の情報部を有する側の面を対向させ透明層33を介して接合された構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過性の第1の基板の一方の面に、半光透過性の第1の情報部を有する第1の記録体と、第2の基板の一方の面に、反射性の第2の情報部を有する第2の記録体とが、

上記第1および第2の情報部を有する側の面を対向させ透明層を介して接合されたことを特徴とする光学記録媒体。

【請求項2】 上記光学記録媒体への光入射面が上記第1の記録体の上記第1の情報部を有する側とは反対側の面に特定することを特徴とする光学記録媒体。

【請求項3】 上記第1の情報部の反射率を20%~50%、光透過率を30%~80%とし、

上記第2の情報部の反射率を60%以上としたことを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項4】 上記第1および第2の情報部の記録トラックが、同軸的に配置され、

上記第1の情報部の回転記録進行方向と、上記第2の情報部の回転記録進行方向とを、上記光入射面側からみて同方向に選定することを特徴とする請求項2に記載の光学記録媒体。

【請求項5】 上記第1および第2の情報部の記録トラックが、同軸的に配置され、

上記第1の情報部の記録トラックの回転記録進行方向と、上記第2の情報部の情報記録トラックの回転記録進行方向とを、いずれか一方が外周部から内周部に向かい、他方が内周部から外周部に向かう回転記録進行方向に選定することを特徴とする請求項4に記載の光学記録媒体。

【請求項6】 上記第1および第2の記録体の各基板をほぼ同一厚さとしたことを特徴とする請求項1に記載の光学記録媒体。

【請求項7】 光透過性の第1の基板の一方の面に、半光透過性の第1の情報部を有する第1の記録体と、第2の基板の一方の面に反射性の第2の情報部を有する第2の記録体とをそれぞれ別体に作製する工程と、これら第1の記録体と、第2の記録体とを、上記第1および第2の情報部を有する側の面を対向させて透明層を介して接合する工程とを経ることを特徴とする光学記録媒体の製法。

【請求項8】 第1の情報部を有する第1の基板と、第2の情報部を有する第2の基板とをそれぞれ射出成形によって作製する工程と、

上記第2の基板の上記第2の情報部に反射面を形成する工程と、

上記第1の記録体と、第2の記録体とを、上記第1および第2の情報部を有する側の面を対向させて透明層を介して接合する工程とを経ることを特徴とする光学記録媒体の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学記録媒体とその製法に係わる。

【0002】

【従来技術】オーディオ用、ビデオ用そのほか各種情報を記録する記録媒体として、その記録もしくは（および）再生を光照射によって行うディスク、カード等の光学記録媒体において、その記録可能な情報量を大とするために、その記録情報部を多層構造とすることが考えられる。

【0003】例えば光学ディスクにおいて、図6に示すようにそれぞれ透明基板1Sおよび2Sの各一方の面に情報部例えば情報記録ビットによる情報記録がなされた情報部1Mおよび2Mが形成され、これら各情報記録部1Mおよび2M上に、例えばA1蒸着による反射面1Rおよび2Rが形成された第1および記録体1および第2の記録体2を、その情報部1Mおよび2Mを有する側の面を互いに対向させて重ね合せ接着剤3によって貼り合わせて構成するものの提案がなされている。

【0004】このような光学ディスク等の光学記録媒体においては、第1および第2の情報部1Mおよび2Mに対してその記録情報の読み出しすなわち再生を行うには、その読み出し光（以下再生光という）の照射を第1の情報部1Mに関しては、透明基板1S側からの再生光1Lを照射することによって行い、第2の情報部2Mに関しては、透明基板2S側からの再生光2Lを照射することによって行う。つまり、この場合、この光学記録媒体のドライブ装置としては、上述の2層の情報記録部すなわち第1および第2の情報部1Mおよび2Mに対する再生光学ピックアップを、光学記録媒体の両面に対向してそれぞれ配置する2光学ピックアップ構成とするか、あるいは1つの光学ピックアップに対して、光学ディスクを反転させて、各情報部を選択的に光学ピックアップ側に対向させてその再生を行う方法がとられることになる。

【0005】このような構成による場合、2光学ピックアップ構成では装置の大型化、部品点数の増大化、大重量化を免れず、また、1光学ピックアップ構成による場合は、光学ディスクの反転操作を必要とし、また第1と第2の情報部1Mおよび2Mに対して連続再生を行うようにするために、光学記録媒体の反転を自動化するには、大掛かりな機構が必要となり、同様に装置の大型化、部品点数の増大化、大重量化を免れることができない。

【0006】このような不都合を回避するものとして、光学記録媒体の同一側からの光照射によって2層の情報記録部に対する再生を可能にする光学記録媒体の提案がなされた。この光学記録媒体を図7の工程図を参照してその製造方法と共に説明すると、この場合、図7Aに示すように、記録情報に応じた記録ビットによる第1の情

報部21Mが形成された例えばポリカーボネート（以下PCという）等よりな第1の透明基板21Sを射出成形によって形成する。そして、この情報部21Mにおける所要の透過率と反射率に制御する半透明の光学層23例えばSiNのスパッタリング層を形成する。そしてこの第1の情報部21M上に、紫外線硬化性樹脂を用いたフォトリソレーション法いわゆる2P法によって第2の情報部を形成する。すなわち図7Cに示すように、透明基板21Sの情報部21Mに紫外線硬化樹脂24を介して第2の情報部を形成する凹凸パターンを有するスタンパー25を押圧して、この状態で透明基板21S側から紫外線照射を行って紫外線硬化樹脂24の硬化を行う。その後、図7Dに示すように、図7Cにおけるスタンパー25を剥離する。このようにすると、スタンパー25の凹凸パターンの転写による第2の情報部22Mが紫外線硬化樹脂24に形成される。この第2の情報部22上にはA1蒸着膜等の反射膜26が形成され、更にこれの上に光硬化性樹脂等による保護層27を被覆する。このようにして、第1および第2の情報部21Mおよび22Mが形成された光学記録媒体を構成するものである。

【0007】この構成による光学記録媒体に対する光照射による再生は、透明基板21S側の同一側からなされるものであり、図7Dに示すように、第1の情報部21Mに対する再生は、透明基板21S側から、第1の情報部21Mにフォーカシングさせた再生光21Lを照射して、この第1の情報部21Mからの反射光によって情報の読み出しを行い、同様に第2の情報部22Mに対する再生に関しても、透明基板21S側から再生光22Lを第2の情報部22Mにフォーカシングさせた再生光22Lを照射して、この第2の情報部22Mからの反射光によって情報の読み出しを行う。

【0008】この構成によれば、一方側からの光照射によって第1および第2の双方の情報記録部に対する再生を行うことができることから、1光学ピックアップ構成とすることができ、また光学記録媒体の反転操作を行う必要が回避されることから、この光学記録媒体のドライブ装置の小型化、軽量化、構成の簡略化、組み立ての簡易化等が図られるという利点を有するものの、このような構成による光学記録媒体においては、一方の情報部2Mの形成が2P法にることから、いわば枚葉的に形成することが必要となり量産性に問題が生じる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した点に鑑み、積層された複数の情報部に対する再生もしくは（および）記録のための光照射を光学記録媒体の同一側から行うことができるようにして、この光学記録媒体のドライブ装置において、光学記録媒体の反転操作を行うことなく、更に上述した1光学ピックアップ構成をとることができるようにするとともに、その製造においての

量産性の向上をはかることができるようにする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による光学記録媒体は、光透過性の第1の基板の一方の面に、半光透過性の第1の情報部を有する第1の記録体と、第2の基板の一方の面に、反射性の第2の情報部を有する第2の記録体とが、第1および第2の情報部を有する側の面を対向させ透明層を介して接合された構成とする。

【0011】また、本発明製法は、光透過性の第1の基板の一方の面に、半光透過性の第1の情報部を有する第1の記録体と、第2の基板の一方の面に反射性の第2の情報部を有する第2の記録体とをそれぞれ別体に作製する工程と、これら第1の記録体と、第2の記録体とを、第1および第2の情報部を有する側の面を対向させて透明層を介して接合する工程とを採る。

【0012】ここで、光透過性、半光透過性、反射性、透明等とは、本発明による光学記録媒体に対して再生を光学的に行う場合、記録を光学的に行う場合の各に照射させる光に関して光透過性、半光透過性、反射性、透明を指称する。

【0013】

【作用】本発明によれば、それぞれ第1の情報部が形成された第1の記録体と、第2の情報部が形成された第2の記録体とが別体に構成されて接合した構成として、第1および第2の情報部が積層された構成とするものであるが、第1の情報部は半光透過性とし、第2の情報部は反射性としたことによって、第1の情報部を形成する側からの各光照射によってその再生もしくは（および）記録を行うことができる。

【0014】

【実施例】本発明は、オーディオ用、ビデオ用そのほか各種情報を記録する記録媒体として、その記録もしくは（および）再生を光照射によって行うディスク、カード等の光学記録媒体に適用するものであるが、図1は、本発明を、特に凹凸記録ビットによる情報部が形成され、光照射によってこの情報を読み出すいわゆるROM（Read Only Memory）型の光学ディスクに適用した場合の一実施例の概略断面図を示すものである。

【0015】本発明による光学記録媒体は、図2にその概略断面図を示すように、光透過性の第1の基板31Sの一方の面に、半光透過性の第1の情報部31Mを有する第1の記録体31と、図3にその概略断面図を示すように、第2の基板32Sの一方の面に、反射性の第2の情報部32Mを有する第2の記録体32とが、図1に示すように、第1および第2の情報部31Mおよび32Mを有する側の面を対向させ透明層33を介して接合された構成とする。

【0016】そして、この光学記録媒体、第1および第2の情報部31Mおよび32Mへの、各再生光31Lおよび32Lの入射面を、すなわち図1の例ではそれぞれ

凹凸ビットによって記録がなされた各第1および第2の情報部31Mおよび32Mへの、各再生光31Lおよび32Lの入射面を、光学記録媒体（この例では光学ディスク）の第1の記録体31の、第1の情報部31Mを有する側とは反対側の面、すなわち背面に特定する。

【0017】第1の情報部31Mは、上述したように半光透過性に構成するものであるが、その反射率は20%～50%、光透過率は30%～80%とする。

【0018】また、第2の情報部32Mは、上述したように反射性に構成するであるが、その反射率は60%以上とする。

【0019】そして、この光学ディスクにおいて、その第1および第2の情報部の記録トラックは、同軸的に配置され、第1の情報部31Mの回転記録進行方向と、第2の情報部32Mの回転記録進行方向とを、図4にそれぞれ矢印をもって示すように、光入射面側からみて同方向に選定する。

【0020】また、第1および第2の情報部の記録トラックは、同様に図4に示すように、同軸的に配置され、その第1の情報部31Mの記録トラックの回転記録進行方向と、第2の情報部32Mの情報記録トラックの回転記録進行方向とが、それぞれ矢印をもって示すように、いづれか一方が外周部から内周部に向かって、他方が内周部から外周部に向かってそれぞれ例えば渦巻状の回転記録進行方向に選定する。

【0021】また、本発明による光学記録媒体の製法は、図2のその一例の概略断面図を示すように、光透過性の第1の基板31Sの一方の面に、半光透過性の第1の情報部31Mを有する第1の記録体31と、図3のその一例の概略断面図を示すように、第2の基板32Sの一方の面に反射性の第2の情報部32Mを有する第2の記録体32とをそれぞれ別体に作製する。

【0022】これら、第1の記録体31と第2の記録体32は、図1で示すように、各情報部31Mおよび32Mがそれぞれ凹凸記録ビットによる記録態様を採る場合においては、図5にその一例の概略断面図を示すように、金型40を用いてPC等の透明樹脂を射出成形することによって形成する。この場合、第1の記録体31の成形においては、金型40のキャビティ内に第1の情報部31Mを形成するための情報凹凸パターンが形成されたマスタースタンパー41が配置されてその成形がなされ、第2の記録体32の成形においては、金型40のキャビティ内に第2の情報部32Mを形成するための情報凹凸パターンが形成されたマスタースタンパー42が配置されて、キャビティ内に透明樹脂例えばPCが注入されいわゆる射出成形がなされる。

【0023】これらマスターパターン41および42は、それぞれの情報凹凸パターンが、一方が内周側すなわち中心側から外周側に向かって、かつ時計方向あるいは反時計方向のいずれか一方の回転方向に順次記録がな

されたパターンに形成され、他方が上述とは反対に内周側から外周側に向かって、またその回転方向が上述とは反対の回転方向の反時計方向あるいは時計方向のいずれかの方向に順次記録がなされたパターンに形成される。

【0024】これらマスターパターン41および42の形成は、周知の方法によって形成することができる。すなわち、それぞれ例えば鏡面を有するガラス基板上にフォトレジストが塗布され、これに記録情報に応じてオン・オフ等の光変調がなされたレーザ光をガラス基板と相対的に回転させ、かつ半径方向に相対的に移動走査してパターン露光を行う。その後、このフォトレジストを現像してパターン露光に応じた凹凸パターンを形成し、これの上に金属メッキ例えば銀メッキを行ってディスクマスタを作製する。その後このディスクマスタ上にメタル例えばニッケルメッキを施し、上述したディスクマスタの凹凸が反転した凹凸パターンが表面に形成されたメタルマスクを形成し、このメタルマスクの凹凸パターン上に例えばニッケルメッキを行うことによって、メタルマスクの凹凸パターンが反転した凹凸パターンを有するマザーを形成し、更にこれをもとに同様にメッキによってこのマザーの凹凸パターンが反転したマスタパターン41および42の形成をそれぞれ行う。

【0025】そして、上述した各マスターパターン41および42の形成のための上述した各ガラス基板上のフォトレジストに対する各記録情報に応じたパターン露光は、一方を例えば内周側から外周部に向かいかつ例えば時計方向の回転方向として順次記録情報に応じた露光を行うとき、他方のパターン露光は、外周側から内周部に向かいかつ反時計方向の回転方向として順次記録情報に応じた露光を行う。

【0026】上述のようにした作製したマスターパターン41および42を用いて、射出成形によってそれぞれ第1の情報部31Mが形成された第1の透明基板31と、第2の情報部32Mが形成された第2の基板32とが成形される。

【0027】このようにして形成された第1の情報部31M上には、図2に示すように、必要に応じてSiN、SiO₂等の半透明膜34が、蒸着、スパッタリング等によって例えば厚さ150Åに形成され、上述したように、この第1の情報部31Mを、反射率が20%～50%、光透過率が30%～80%の半透過性を有する情報部とする。

【0028】また、第2の情報部31M上には図3に示すように、例えば500Å程度の厚さのA1蒸着膜等の形成を行って第2の情報部31の反射率が60%以上の反射性を有する情報部とする。

【0029】そして、これら基板31Sおよび32Sを、それぞれ第1の情報部31Mが形成された側と第2の情報部32Mが形成された側とを対向させ、両者間に透明層33を介在させて接合する。この透明層33とし

7

ては、例えば光硬化型透明樹脂例えば紫外線硬化型透明樹脂を、両基板31Sおよび32S間に挟み込んで互いに圧着し、第1の透明基板31S側から、光例えば紫外線を照射して硬化する。この場合、第1の透明基板31S、第1の情報部31Mなこの露光硬化を行う紫外線に関しても透過ないし半透過性を示すものとする。

【0030】このようにして、第1および第2の情報部31Mおよび32M間の間隔を透明層33の厚さによって所要の間隔例えば40 μ mに設定して、例えば再生光において各情報部31Mおよび32Mからの反射光に干渉が生じることがない間隔に設定すると同時に両基板すなわち第1の記録体31と第2の記録体32との接合を行って目的とする光学記録媒体を作製する。

【0031】このようにして、最終的に形成した光学記録媒体は、各第1および第2の情報部31Mおよび42Mの記録トラックを、光入射面からみてすなわち上述の例では基板31S側からみて同一の回転記録進行方向をとり、しかも一方が内周部から外周部に向かい、他方が外周部から内周部に向かう記録進行方向をとる構成とする。

【0032】これら、第1および第2の情報部の記録トラックは、それぞれ渦巻状とすることもできるし、同心のリング状とすることもできる。

【0033】また、第1および第2の記録体の各基板31Sおよび32Sは、互いにほぼ同一厚さの例えば1.2mmまたは0.6mm等とする。このようにするときは、これら基板31Sおよび32Sの接合による光学記録媒体の、周囲温度の影響による熱膨張、収縮に伴う“そり”等の変形の発生を効果的に回避できる。

【0034】上述の本発明構成によれば、第1および第2の情報部31Mおよび32Mが重ねて形成された多層構造とされることから、情報容量の増大化をはかることができるものであり、第1の情報部31Mが半光透過性としたことにより、第2の情報部に関しても、第1の情報部31Mへの再生光の照射方向と同方向からの照射によって、その再生光を第2の情報部32Mに到達させることができ、これの反射光を検出することができることからその情報部31Mおよび32Mにおける例えば情報ビットによる干渉の発生によって情報の読み出しを行うことができる。

【0035】そして、この場合、上述したように、第1の情報部31Mの反射率を20%~50%、光透過率を30%~80%とし、第2の情報部の反射率を60%以上とすることによって、第1の情報部31Mに対する読み出し光の光量と、第2の情報部32Mに対する読み出し光の光量とをほぼ同等にすることができるものであり、これによってこれらの情報読み出しの出力を調整するための回路の簡易化をはかることができるものである。

【0036】そして、上述したように、第1の情報部3

8

1Mと第2の情報部32Mの記録トラックが同軸的に配置された構成とし、光の入射面側からみて、第1の情報部31Mの記録トラックと、第2の情報部32の記録トラックの各記録進行方向を同一の向きとし、しかも一方を内周部(中心部)から外周部へと向かわしめ、他方を外周部から内周部へと向かわしめる構成とすることによって、特に各記録トラックを渦巻状とすることは、両情報部31Mおよび32Mに関するその記録もしくは(および)再生を連続的に行うことができるので、その連続記録もしくは(および)再生時間の増大化をはかることができる。

【0037】尚、上述した例では、第1および第2の情報部31Mおよび32Mが、共に凹凸記録ビットとしたROM構成とした光ディスク場合について主として説明したが、これら情報部の記録態様はこれに限られるものではなく、光学的に記録、追記、書き換えが可能な光学記録媒体に適用することができる。また、各情報部31Mおよび32Mは、同一記録、再生態様による情報部とすることもできるし、互いに異なる記録、再生態様による情報部とすることもできる。これら情報部としては、例えば非晶質状態と結晶状態との相変化によって記録がなされ、光学特性を変化させることによってその記録がなされる相変化型記録による情報部構成をとるか、光磁気記録構成をとることもできるなど種々の態様を採ることができる。

【0038】また、上述した例では、第1および第2の記録体31Mおよび32Mの接合によって構成した場合であるが、3以上の記録体の重ね合せ構成とすることもできる。

【0039】また、本発明による光学記録媒体およびその製法は、ディスクに限られるものではなく、その他カード構成とすることもできるなど上述の例に限られることなく種々の変形変更をとることができる。

【0040】尚、本明細書において、光学ピックアップとは、再生ピックアップに限られるものではなく、光学的記録機能を有するものについても指称するものである。

【0041】

【発明の効果】上述したように、本発明の光学記録媒体によれば、複数の情報部に対する光による再生もしくは(および)記録を、同一側から行うようにしたことから、1光学ピックアップ構成とすることができ、ドライブ装置の小型、軽量、簡略化をはかることができる。

【0042】また、それぞれ独別に形成された第1の記録体と第2の記録体との接合構成をとるので、2P法による場合に比し、その製造が極めて簡単、量産的となる。また、第1の記録体と第2の記録体との接合構成をとるので、機械的強度の増大化をはかることができ、例えば1.2mm厚の記録体31および32によって構成する場合はもとより、0.6mm厚構成をとる場合におい

10

20

30

40

50

9

て、強度の向上をはかることができるとともに、0.6mm厚構成を1.2mm構成対応とすることができることからドライブ装置の1.2ディスクと0.6mmの互換性を容易にする効果がある。

【0043】また、上述したように、第1の情報部31Mと第2の情報部32Mの記録トラックが同軸的に配置された構成とし、光の入射面側からみて、第1の情報部31Mの記録トラックと、第2の情報部32Mの記録トラックの各記録進行方向を同一の向きとし、しかも一方を内周部(中心部)から外周部へと向かわしめ、他方を外周部から内周部へと向かわしめる構成とすることによって、特に各記録トラックを渦巻状とするときは、両情報部31Mおよび32Mに関するその記録もしくは(および)再生を連続的に行うことができるので、その連続記録もしくは(および)再生時間の増大化をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学記録媒体の一例の概略断面図である。

【図2】本発明による光学記録媒体を構成する第1の記

10

録体の一例の概略断面図である。

【図3】本発明による光学記録媒体を構成する第2の記録体の一例の概略断面図である。

【図4】本発明による光学記録媒体の各情報部の記録進行方向の説明図である。

【図5】本発明による光学記録媒体の製法の一例の射出成形金型の断面図である。

【図6】従来の光学記録媒体の概略断面図である。

【図7】従来の光学記録媒体の製法の工程図である。Aは、その一工程の断面図である。Bは、その一工程の断面図である。Cは、その一工程の断面図である。Dは、その一工程の断面図である。

【符号の説明】

31 第1の記録体

32 第2の記録体

31S 第1の基板

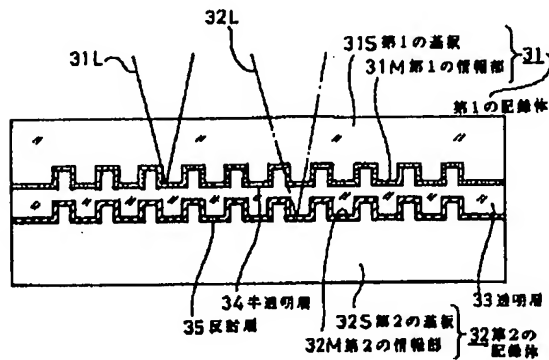
32S 第2の基板

31M 第1の情報部

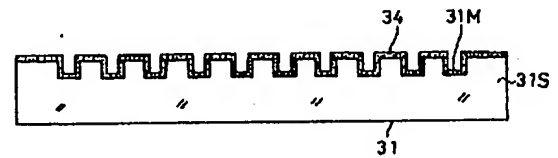
32M 第2の情報部

33 透明層

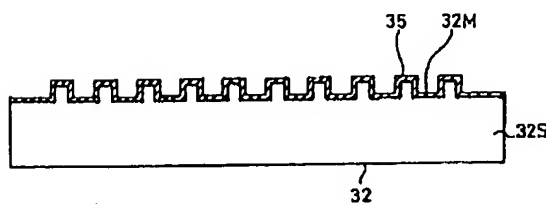
【図1】



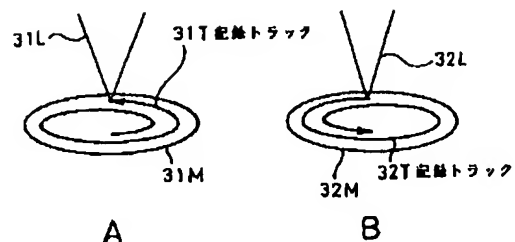
【図2】



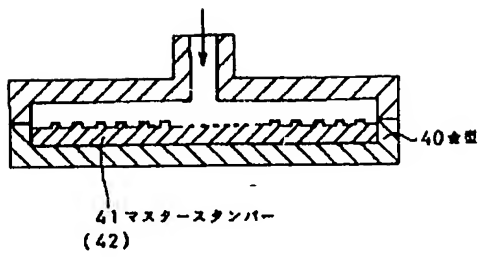
【図3】



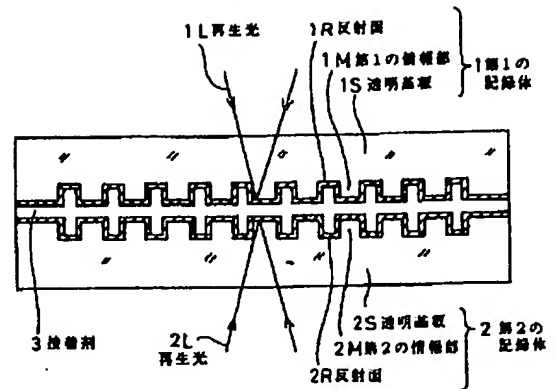
【図4】



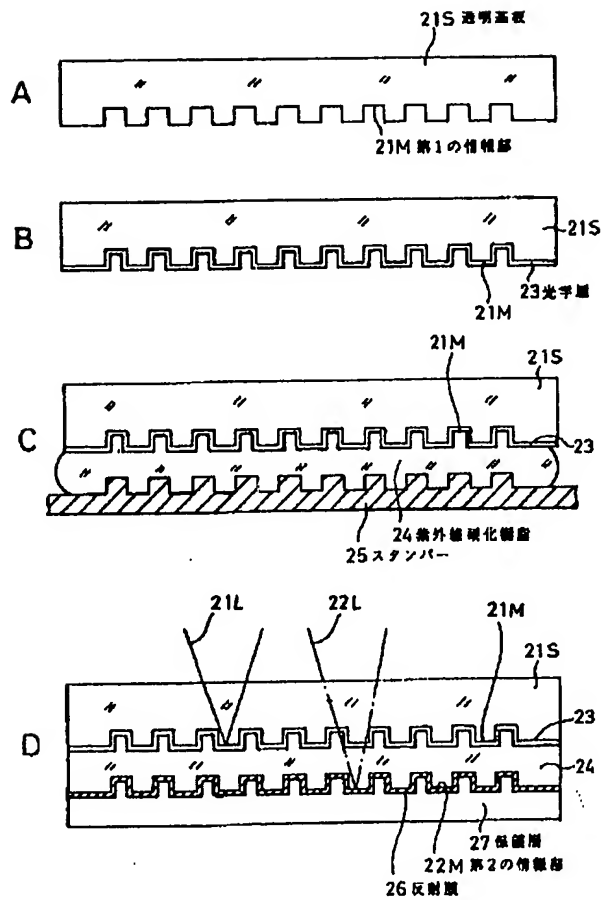
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.